I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KCBG und Abiturerlass BG jeweils in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

Standardbezug
Die nachfolgend ausgewiesenen Kompetenzbereiche sind für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe besonders bedeutsam. Darüber hinaus können weitere, hier nicht ausgewiesene Kompetenzbereiche für die Bearbeitung der Aufgabe nachrangig bedeutsam sein, zumal die Kompetenzbereiche in engem Bezug zueinanderstehen. Die Operationalisierung des Bezugs zu den Kompetenzbereichen des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

Aufgabe	Kompetenzbereiche				
	K1	K2	K3	K4	K5
1.1	X				
1.2		X			
2.1	X				
2.2		X			
2.3.1				X	X
2.3.2		X			
2.4			X		
3.1		X			
3.2			X		
4		X			
5.1		X			
5.2	X				

Inhaltlicher Bezug
Die nachfolgend ausgewiesenen Themenfelder sind die wesentliche inhaltliche Grundlage für die vorliegenden Aufgaben. Darüber hinaus können weitere, hier nicht explizit ausgewiesene Themenfelder für die Bearbeitung nachrangig bedeutsam sein.
Q1: Wichtige Kohlenstoffverbindungen in Labor und Technik
Q2: Instrumentelle Analysetechniken
Q3: Redoxreaktionen, Elektrochemie und Energetik
verbindliche Themenfelder: Aliphatische Kohlenstoffverbindungen (Q1.1), Aromatische Kohlenstoffverbindungen (Q1.2), UV-VIS-Spektroskopie (Q2.1), Redoxreaktionen und Elektrochemie (Q3.1)

II Lösungshinweise

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Selbstverständlich sind jedoch Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, ebenso zu akzeptieren.

Aufg.	**erwartete Leistungen**	**BE**		
		I	**II**	**III**
1.1	formulieren $2\ Na_3\left(C_6H_5O_7\right) + 3Ca^{2+} \rightarrow Ca_3\left(C_6H_5O_7\right)_2\ + 6\ Na^+$		2	
1.2	berechnen $M\left(\text{Ca}\right) = 40{,}0\,\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ $\beta(\text{Ca}^{2+}) = \frac{n(\text{Ca}^{2+}) \cdot M}{V} = \frac{1{,}70 \cdot 10^{-3}\,\text{mol} \cdot 3 \cdot 40{,}0\text{g}}{\text{L} \cdot \text{mol}} = 0{,}204\,\frac{\text{g}}{\text{L}}$	3		
	Summe 5	**3**	**2**	

Aufg.	**erwartete Leistungen**	**BE**		
		I	**II**	**III**
2.1	zeigen $Na_2CO_3\ + H_2O \rightleftharpoons 2\ Na^+ +\ HCO_3^-\ + OH^-$		2	
2.2	berechnen $\text{pOH} = -\lg\left(\frac{-K_\text{B}}{2} + \sqrt{\left(\frac{K_\text{B}}{2}\right)^2 + K_\text{B} \cdot c(\text{Na}_2\text{CO}_3)}\right)$ $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{4{,}00\,\text{g} \cdot \text{mol}}{106\,\text{g} \cdot \text{L}} = 0{,}0377\,\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ $K_\text{B} = 10^{-\text{p}K_\text{B}}\,\frac{\text{mol}}{\text{L}} = 10^{-3{,}60}\,\frac{\text{mol}}{\text{L}} = 2{,}51 \cdot 10^{-4}\,\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ $\text{pOH} = -\lg\left(\left(\frac{-2{,}51 \cdot 10^{-4}}{2}\,\frac{\text{mol}}{\text{L}} + \sqrt{\left(\frac{2{,}51 \cdot 10^{-4}}{2}\,\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2 + 2{,}51 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}0377\,\frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}}\right) \cdot \frac{\text{L}}{\text{mol}}\right)$ $\text{pOH} = 2{,}53$ $\text{pH} = 14{,}0 - 2{,}53 = 11{,}47 \approx 11{,}5$	3		

Nicht für den Prüfling bestimmt

Aufg.	erwartete Leistungen	BE		
		I	II	III
2.3.1	prüfen $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{n} = \frac{(15{,}2 + 15{,}1 + 15{,}1 + 15{,}4 + 15{,}0)\,\text{mL}}{5} = 15{,}16\,\text{mL}$ $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$ $s = \sqrt{\frac{(15{,}16 - 15{,}2)^2 + 2 \cdot (15{,}16 - 15{,}1)^2 + (15{,}16 - 15{,}4)^2 + (15{,}16 - 15{,}0)^2}{5-1}}\ \text{mL}$ $s = 0{,}15\,\text{mL}$ $PG = \frac{x^* - \bar{x}}{s} = \frac{15{,}4 - 15{,}16}{0{,}15}\frac{\text{mL}}{\text{mL}} = 1{,}600 < 1{,}672$ Bei Messwert 4 handelt es sich nicht um einen signifikanten Ausreißer. angeben $V = 15{,}2\,\text{mL} \pm 0{,}2\,\text{mL}$	1	3	
2.3.2	berechnen $n(\text{HCl}) = \tilde{c}(\text{HCl}) \cdot t \cdot V(\text{HCl}) = 0{,}100\frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1{,}004 \cdot 15{,}2 \cdot 10^{-3}\,\text{L} = 1{,}53 \cdot 10^{-3}\,\text{mol}$ $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{HCl}) = \frac{1{,}53 \cdot 10^{-3}\,\text{mol}}{2} = 7{,}65 \cdot 10^{-4}\,\text{mol}$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot f_a \cdot M = 7{,}65 \cdot 10^{-4}\,\text{mol} \cdot 100 \cdot 106\frac{\text{g}}{\text{mol}} = 8{,}109\,\text{g}$ $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot 100\%}{m(\text{Stoffgemisch})} = \frac{8{,}109\,\text{g} \cdot 100\%}{20{,}4\,\text{g}} = 39{,}8\%$	5		

Aufg.	erwartete Leistungen	BE		
		I	II	III
2.4	entwickeln			4
	Summe 18	**9**	**5**	**4**

Aufg.	**erwartete Leistungen**	**BE**		
		I	**II**	**III**
3.1	erklären Laurylalkoholethoxylat hat eine lange Kohlenwasserstoffkette, mit der das Fett über VAN-DER-WAALS-Wechselwirkungen gebunden werden kann. Mit der OH-Gruppe können Wasserstoffbrückenbindungen mit Wassermolekülen ausgebildet werden, so dass das Fett mit Hilfe des Laurylalkoholethoxylats vom Geschirr abgelöst und weggespült werden kann.			3
3.2	entwickeln			4
	Summe 7			**7**

Aufg.	**erwartete Leistungen**	**BE**		
		I	**II**	**III**
4	formulieren		4	
	erörtern Benzotriazol tritt mit den Silberatomen über die freien Elektronenpaare in Wechselwirkung. D.h. je mehr freie Elektronenpaare zur Verfügung stehen, desto höher ist die Elektronendichte am N-Atom und desto stärker sollte die Bindung mit den Silberatomen sein. Entsprechend sollte das Anion des Benzotriazols die stärkste Bindung mit dem Silber eingehen. Dieses bildet sich bevorzugt im alkalischen Milieu (pH > 7).			3
	Summe 7		**4**	**3**

Aufg.	erwartete Leistungen	BE I	BE II	BE III
5.1	angeben Das rote Pelargonin absorbiert elektromagnetische Strahlung der Wellenlänge von 490–500 nm. erklären Das Grundgerüst des Pelargonidins bildet den *Chromophor* mit einem konjugierten Doppelbindungssystem. Die 4 OH-Gruppen sind *auxochrome Gruppen* und üben einen +M-Effekt auf den Chromophor aus, was zu einer *bathochromen Verschiebung* der absorbierten Strahlung führt (Verschiebung in den längerwelligen Bereich).	2	6	
5.2	ermitteln erklären Durch die Umlagerung und anschließende Spaltung des Pelargonidins in die drei Produktmoleküle wird das π-Elektronensystem deutlich verkleinert, so dass nur noch elektromagnetische Strahlung im UV-Bereich absorbiert wird. Die Reaktionsprodukte erscheinen nun farblos.		3	2
	Summe 13	**2**	**9**	**2**

Nicht für den Prüfling bestimmt

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) in der jeweils geltenden Fassung. Bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 Satz 3 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b anzuwenden.

Bei der Bewertung und Beurteilung der Übersetzungsleistung in den Fächern Latein und Altgriechisch sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 14 OAVO in Verbindung mit Anlage 9c anzuwenden.

Der Fehlerindex ist nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO zu berechnen. Für die Ermittlung der Punkte nach Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO sowie Anlage 9c zu § 9 Abs. 14 OAVO wird jeweils der ganzzahlige nicht gerundete Prozentsatz bzw. Fehlerindex zugrunde gelegt.

Für die Bewertung in den modernen Fremdsprachen ist der „Erlass zur Bewertung und Beurteilung von schriftlichen Arbeiten in allen Grund- und Leistungskursen der neu beginnenden und fortgeführten modernen Fremdsprachen in der gymnasialen Oberstufe, dem beruflichen Gymnasium, dem Abendgymnasium und dem Hessenkolleg“ vom 7. August 2020 (ABl. S. 519) zugrunde zu legen. Demnach erfolgt die Bewertung und Beurteilung mit der Maßgabe, dass lediglich bei der Ermittlung des Prüfungsergebnisses (Note) aus Prüfungsteil 1 und 2 gerundet wird.

Darüber hinaus sind die Vorgaben der Erlasse „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen (Abiturerlass)“, „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im beruflichen Gymnasium (fachrichtungs-/ schwerpunktbezogene Fächer) (Abiturerlass BG)“ und „Durchführungsbestimmungen zum Landesabitur“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung zu beachten.

Als Kriterien für die Bewertung und Beurteilung dienen unter Beachtung der Zielsetzung der gymnasialen Oberstufe nach § 1 Abs. 2 OAVO neben dem Inhaltlichen auch die in den Kerncurricula genannten überfachlichen Kompetenzen, insbesondere die Sprachkompetenz und Wissenschaftspropädeutik; dies zeigt sich u.a. in qualitativen Merkmalen wie Strukturierung, Differenziertheit, (fach-)sprachlicher Gestaltung und Schlüssigkeit der Argumentation.

Im Fach Chemietechnik besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung von zwei Modulen, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass mindestens 45% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass mindestens 75% der zu vergebenden BE erreicht werden.

Gewichtung der Aufgaben und Zuordnung der Bewertungseinheiten zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe	Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen			Summe
	AFB I	AFB II	AFB III	
1	3	2		**5**
2	9	5	4	**18**
3			7	**7**
4		4	3	**7**
5	2	9	2	**13**
Summe	**14**	**20**	**16**	**50**

Die auf die Anforderungsbereiche verteilten Bewertungseinheiten innerhalb der Aufgaben sind als Richtwerte zu verstehen.